

永春高中-第 32 屆遠哲科學趣味競賽校內初賽活動規則

本次主題為飛行筒，分成兩個活動，活動一為「射準遊戲」，活動二為「直線飛行賽」。

◎各組請自備各項競賽規定需要自備的器材，主辦單位不會提供。

◎評分期間若非正被評分組，請勿觸碰自己的成品。經勸導而未改行為者，以取消資格論。

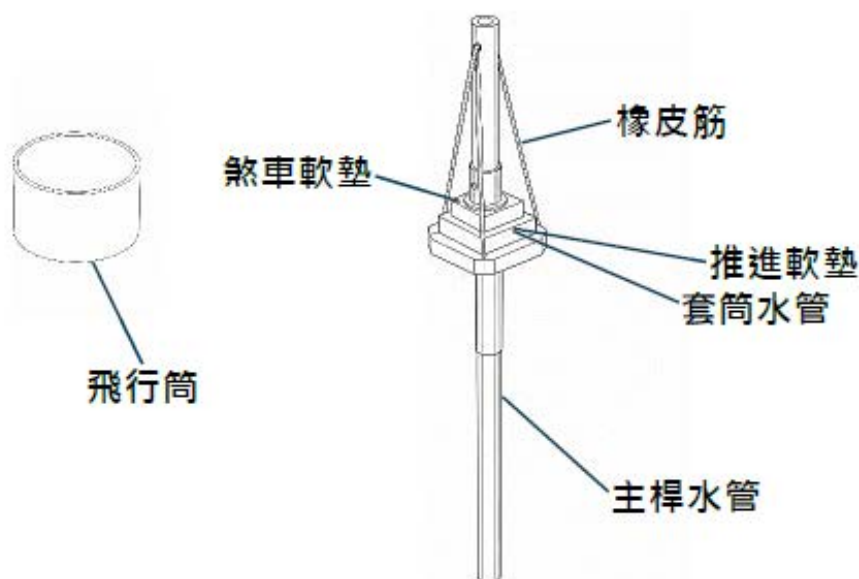
◎參賽者須攜帶「學生證」以驗證身分。

一、目的：

透過設計製作飛行筒的裝置，使用彈力位能轉換動能過程使圓筒穩定旋轉進行比賽，探討力學能轉換、空氣流體力學、穩定變因操控等科學原理，學習相關科學技術，並培養動手實作微調變因、促進跨領域知識的運用。

二、裝置說明

飛行筒的物理原理相當簡單，其應用彈力位能轉換成動能將飛行筒推出，但由於飛行過程有空氣的影響，要將空氣的阻力減少，增加滑行距離，飛行筒的構造示意如圖一。



圖一 飛行筒構造參考圖

2. 說明：

飛行筒發射器以橡皮筋拉動推進軟墊，將飛行筒射出，向後拉的過程中可將推進軟墊旋轉，在釋放過程中帶動飛行筒旋轉，以達到穩定飛行的目的，套筒水管的內徑略大於主桿水管的外徑，可以使其自由且穩定滑動，推進軟墊向前滑動後會撞擊煞車軟墊而停下來，依照慣性原理，飛行筒就會脫離發射器向前飛行。

三、 原理：

力學能轉換：利用橡皮筋的彈力位能來轉換成飛行筒的動能。

穩動飛行的要件：物體在空氣中移動會與空氣產生交互作用，有時可能是阻力、有可能是升力，由物體的形狀與運動狀態決定。

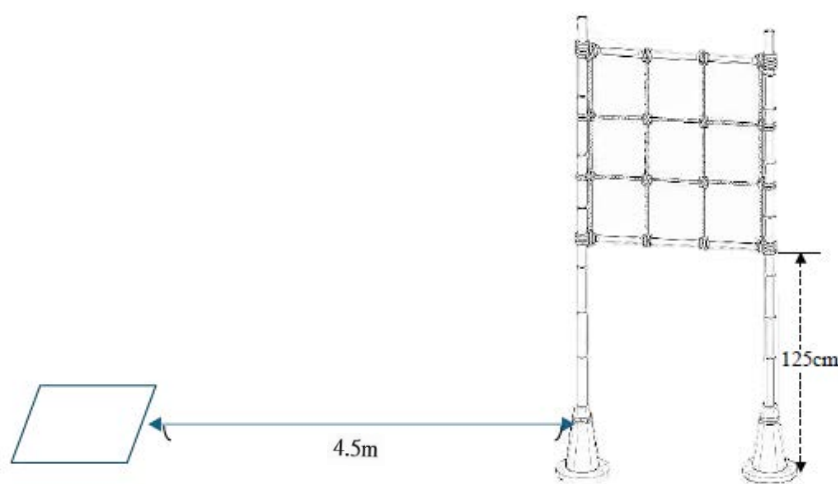
推進器的穩定性：主桿與套筒存在微妙的關係，套筒能順利在主桿上滑動，源自於兩者的密合度與摩擦力，當兩者間的間隙過大，可能造成滑動上的晃動，當兩者間隙過小，可能會造成摩擦力過大，調整與修正其間隙極為重要。

四、 活動設計：

【活動一：射準遊戲】

A. 場地說明：

使用一個九宮格的裝置，每個空格大小為 20 cm× 20cm，九宮格最底部高度125CM，操作人員位於 50 cm×50 cm 的格子內，發射點距離目標4.5公尺，鞋子不得超出範圍(或壓線)，每人有五次的發射機會，限時時間內須完成發射任務。



圖二 競賽場地示意圖

使用材料說明：

1. 大會提供材料

(1) 各組器材：

飛行筒材料：A4塑膠片5片

發射器材料：發泡軟墊30X30共2塊，橡皮筋5條

(2) 評分用器材：九宮格裝置台、計時器、相機

2. 參賽者自備的材料及工具

發射器材料：塑膠管(長度不超過 100 cm 外徑不超過 10 cm) 黏著材料：膠帶、雙面膠、泡棉膠、快乾膠、熱熔膠。

切割工具：美工刀、剪刀、直尺、切割墊等文具。

穿孔工具：手鑽、尖嘴鉗或斜口鉗等手工工具(製作現場無提供電源)。

B. 競賽說明：

1. 作品製作流程說明

飛行筒的製作材料僅可為塑膠片以及作為膠合用的黏著劑，並清楚標示使其容易辨識（如著色或貼上彩色標籤），不得添加其他材料（標記物不在此限），形狀須為圓筒狀並且截面圓尺寸半徑範圍 2cm 至 10cm，但可改變細節例如剪裁成波浪、鋸齒等形狀。

發射器主要構造使用自備的塑膠管，推進器與停止煞車板須使用大會提供的發泡軟墊，不得使用其他材料製作。

2. 作品評比操作說明

- (1) 競賽評分過程中，飛行筒須完全穿越圓環，若有接觸繩索但穿越予以計分，但若撞擊後反彈掉落不予計分。
- (2) 每位同學均有發射時間 60 秒鐘，站入框格內後計時開始，五次發射機會，可重複使用飛行筒或者製作兩個以上交替使用。
- (3) 發射動作需要在框內才能操作，出框或踩線皆不算分，同組同學可以協助遞送撿拾飛行筒，但不能影響操作同學動作或協助發射。

3. 計分方式：

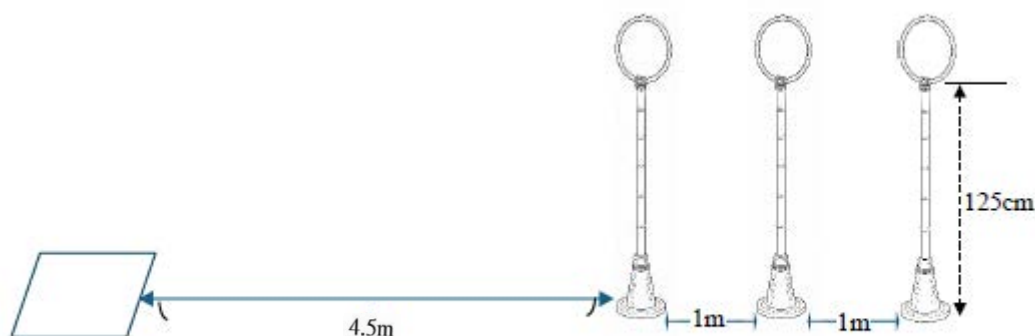
- (1) 飛行筒完整進洞九宮格（彈出亦算），依該格分值計分；發射達 4.5 公尺未穿越任何格位者，該次以 1 分計。飛行距離未達 4.5 公尺，0 分計。
- (2) 九宮格分值如右圖示。碰撞裝置九宮格框架正面反彈掉落得 2 分。
- (3) 發全隊 15 次發射所得分數加總後，為該隊活動一總分。

5	7	5
7	10	7
5	7	5

【活動二：直線飛行賽】

A. 場地說明：

使用三個直徑為 30cm 的環，圓環最底部高度 125cm，每個環距離 1 公尺，操作人員位於 50 cm x 50 cm 的格子內，發射點距離目標 4.5 公尺，鞋子不得超出範圍，每人有五次的發射機會，限時時間內須完成發射任務。



圖三 競賽場地示意圖

B. 使用材料說明：

1. 與活動一共用相同材料

C. 競賽說明：

1. 作品製作流程說明

飛行筒的製作材料僅可為塑膠片以及作為膠合用的黏著劑，不得添加其他材料，形狀須圓筒狀並且尺寸半徑範圍 2cm 至 10cm，但可改變細節例如剪裁成波浪形狀。

發射器主要構造使用自備的塑膠管，推進器與停止煞車板須使用大會提供的發泡軟墊，不得使用其他材料製作。

2. 作品評比操作說明

(1) 競賽評分過程中，飛行筒須完全穿越圓環，若有接觸繩索但穿越予以計分，但若撞擊後反彈掉落不予計分。

(2) 每位同學均有發射時間60秒鐘，站入框格內後計時開始，五次發射機會，可重複使用飛行筒或者製作兩個以上交替使用。

(3) 發射動作需要在框內才能操作，出框或踩線皆不算分，同組同學可以協助遞送撿拾飛行筒，但不能影響操作同學動作或協助發射。

3. 計分方式：

(1) 飛行筒完整穿越第一個環得 5 分，穿越第一與第二得 10 分，三個皆穿越者的 20 分。穿越後碰撞裝置掉落可計2分。(EX: 穿過第一環撞到第二環，即得分 $5+2=7$ 分，穿過第二環碰到第三環，即得分 $10+2=12$ 分)

(2) 若前面的圓環沒穿越者不予計分，例如第一個環沒穿越但進到第二個環仍為 0 分。

(3) 全隊 15 次發射所得分數加總後，為該隊總分。

五. 競賽時間：150分鐘

1. 製作時間：競賽製作與測試時間(含說明及領取材料)共30分鐘(活動一及活動二)

2. 評審時間：全部隊伍比賽時間共120分鐘，可分批進行。每組活動一及活動二接續進行，活動一5分鐘，活動二5分鐘，合計每組最多 10 分鐘。

3. 評等:如有隊伍發生同分情況，則以活動一原始成績高者獲勝。

品名	規格	數量	備註	大會提供	競賽者自備
塑膠片	A4 尺寸	5 片	飛行筒材料	V	
發泡軟墊	30X30 公分	2 塊	發射器材料	V	
橡皮筋	3MM	5 條		V	
塑膠管	長度不超過 100 cm 外徑不超過 10 cm				V
黏著材料	膠帶、雙面膠、泡棉膠、快乾膠、熱熔膠均可		製作現場無提供電源		V
標示用品	飛行筒標示用品，奇異筆、標籤紙....均可				V
切割工具	美工刀、剪刀、直尺、切割墊等文具				V
穿孔工具	手鑽、尖嘴鉗或斜口鉗等手工工具		製作現場無提供電源		V

三、賽後確認

1. 請參賽同學確認評分若無異議後，評分表上簽名(隊長簽名即可)。
2. 評審記得於評分表上簽名。
3. 活動一之成績六等第後得活動一成績 X ，活動二之成績六等第後得活動二成績 Y ， X 、 Y 相加，即得此項活動總成績 Z 。將所有參賽隊伍所得之 Z 值排序，得最高分者為本項優勝，若最高分不只一隊時，則以活動一之原始成績最佳者獲得單項優勝獎。



六等第計分法

「六等第計分法」為遠哲科學教育基金會自競賽初期，專為「遠哲科學趣味競賽」所設計並沿用至 2022 年。自 2023 年起，在延續原有計分制度精神的基礎上，進行兩項調整：

一是各等第隊數改為依據當日實際報到的參賽隊數比例進行分配；二是微幅調整各等第所對應的得分，以減少多組隊伍總分相同的情形，提升評分結果的辨別度與競賽公平性。

- 一、參與競賽隊數約一半隊伍不計名次，但都要給於某一定的分數，以資鼓勵每一隊伍均會有興趣參與全程的競賽，以及給於在其他項目表現良好者有機會反敗為勝，以提高競賽興趣與士氣。
- 二、特別鼓勵與重視每一競賽項目的第一名，因此訂定第一名排名百分位為 1%，而且得分要與第二名得分的差距要大。
- 三、分數為帶狀，可以降低分分必爭的惡性競爭，但要鼓勵學生努力「做好一件事」，因此表現愈好者，得分差距愈大，例如第一名與第二名相差 8 分；第二名與第三名相差 6 分；其他相差 3 或 4 分。
- 四、六等第計分將依各場實際參賽隊伍數，照比例分配，推算之隊數若非整數，無條件進一，並保障每一等第至少有一隊。
- 五、六等第計分依照一定比例計算，舉例如下：

六等第計分法（以 60 隊為例）

等第	一	二	三	四	五	六
隊數	1	2	5	7	12	33
得分	30	22	16	13	9	6

六等第計分法（以 40 隊為例）

等第	一	二	三	四	五	六
隊數	1	1	3	5	8	22
得分	30	22	16	13	9	6

六等第計分法（以 20 隊為例）

等第	一	二	三	四	五	六
隊數	1	1	1	2	4	11
得分	30	22	16	13	9	6